

Curso avanzado
REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN AGRICULTURA
20-25 de octubre de 2025

PROGRAMA

- 0. Inauguración y presentación del curso (1 hora)**
- 1. Perspectiva de la reutilización del agua (4 horas)**
 - 1.1. El papel de las aguas residuales como recurso hídrico en condiciones de escasez
 - 1.1.1. Revisión histórica de la reutilización de aguas residuales tratadas en el sector agrícola
 - 1.1.2. Oportunidades y desafíos asociados al uso de aguas regeneradas
 - 1.2. El concepto de reutilización del agua
 - 1.2.1. Fuentes de aguas residuales
 - 1.2.2. Destino de las aguas residuales: usos directos e indirectos de las aguas residuales y aguas residuales perdidas
 - 1.2.3. Integración de las aguas residuales en un esquema de gestión integrada de recursos hídricos
 - 1.2.4. Aguas residuales tratadas, parcialmente tratadas y no tratadas
 - 1.3. Reutilización del agua en el contexto de economía circular (lodos, biogás, fósforo, etc.)
 - 1.4. Debate: experiencias en los países de los participantes
- 2. Requisitos de calidad del agua para la reutilización del agua y tratamientos de regeneración del agua (3 horas)**
 - 2.1. Parámetros de calidad y peligros potenciales para la reutilización del agua: patógenos, compuestos orgánicos, metales pesados, nutrientes, sales, contaminantes emergentes
 - 2.2. Tratamientos de regeneración del agua
 - 2.2.1. Recogida, tratamiento, almacenamiento y distribución de aguas residuales
 - 2.2.2. Tratamientos de bajo coste. Tecnologías de reutilización descentralizada y extensiva
 - 2.2.3. Tratamientos primarios, secundarios y terciarios de aguas
 - 2.2.4. Tratamientos avanzados
- 3. Evaluación de riesgos (3 horas)**
 - 3.1. Una evaluación del riesgo para la salud (humana, animal y medioambiental)
 - 3.2. Métodos cuantitativos y cualitativos de evaluación de riesgos
 - 3.2.1. Enfoque de planificación de la seguridad del saneamiento de la OMS (Organización Mundial de la Salud)
 - 3.2.2. Directrices de la CE (Comisión Europea)
 - 3.2.3. APPCC (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) adaptados a la reutilización de aguas residuales
 - 3.3. Aplicación de enfoques basados en riesgos en la gestión de las aguas residuales
 - 3.3.1. Identificación de puntos críticos de control en el tratamiento de aguas residuales y en el riego
 - 3.3.2. Casos de estudio de toma de decisiones basada en el riesgo para la agricultura
 - 3.4. Ejercicio práctico sobre gestión de riesgos de la reutilización del agua en los regadíos agrícolas
- 4. Implementación de tecnologías de tratamiento en sistemas de regeneración de agua (2 horas)**
 - 4.1. Funcionamiento y mantenimiento de los sistemas de recuperación de agua
 - 4.2. Producción continua vs usos estacionales
 - 4.3. Costes y eficiencia tecnológica
- 5. Implementación en campo para gestionar la sostenibilidad de los sistemas de producción de cultivos en zonas áridas y semiáridas (4 horas)**
 - 5.1. Calidad del efluente y elección del sistema y de los dispositivos de riego
 - 5.2. Efectos sobre los cultivos, los suelos y la sostenibilidad del territorio a corto y largo plazo
 - 5.2.1. Efectos de la salinidad
 - 5.2.2. Gestión de nutrientes
 - 5.2.3. Rendimiento y calidad de los cultivos
 - 5.2.4. Contaminantes emergentes
 - 5.3. Enfoques innovadores y herramientas avanzadas para gestionar las aguas residuales a nivel de distrito de riego: caso de una región semiárida
- 6. Marco institucional y aspectos socioeconómicos (7 horas)**
 - 6.1. Análisis económico y social

- 6.1.1. Análisis coste-beneficio para evaluar la viabilidad económica
- 6.1.2. Aceptación por las partes interesadas y los consumidores (mercados)
- 6.1.3. Estrategias para promover el riego con aguas residuales depuradas en Europa y en toda la región mediterránea
- 6.2. Marco institucional
 - 6.2.1. Requisitos de coordinación intersectorial y coherencia política
 - 6.2.2. Desarrollo de escenarios para la estructuración y establecimiento institucional de la gestión de la reutilización de aguas residuales
- 6.3. Instrumentos políticos
 - 6.3.1. Colaboración público-privada
 - 6.3.2. Incentivos económicos (tarifas, subvenciones, etc.)
 - 6.3.3. Financiación innovadora y recuperación de costes
- 6.4. Reglamentos y normas a escala nacional e internacional: diferencias entre los países árabes y mediterráneos
- 6.5. Ejercicio práctico sobre buenas prácticas agrícolas de reutilización de aguas residuales en diferentes contextos socioeconómicos
- 7. Experiencias de utilización de aguas regeneradas en agricultura (7,5 horas)**
 - 7.1. Estudios de caso reales de utilización de aguas tratadas
 - 7.1.1. La región de Murcia (España): (F. Pedrero)
 - 7.1.2. Marruecos y otros países mediterráneos (F. Pedrero)
 - 7.1.3. Región de Italia (F. Pedrero)
 - 7.1.4. El proyecto ReWater-MENA (0.5 h) (J. Mateo-Sagasta)
 - 7.1.5. Inteligencia artificial para detectar EDAR como apoyo a la planificación de la reutilización (0.5 h) (J. Mateo-Sagasta)
 - 7.1.6. Reutilización del drenaje agrícola en Egipto (1 h) (FAO)
 - 7.2. Ejercicio práctico – Jugar para aprender: procesos participativos para proyectos de reutilización de aguas residuales (3.5 h) (B. Nouri) (R. Lombard-Latune)
- 8. Conclusiones (0,5 horas)**
- 9. Visita técnica** a una planta de tratamiento de aguas residuales, a humedales artificiales para la reducción de contaminantes emergentes y a una zona de regadío que utiliza aguas residuales procedentes de una planta de tratamiento.